

LAYANAN PENGUMPULAN PENDAPAT (POLLING) BERBASIS DUAL TONE MULTI FREKUENSI (DTMF)

RICKY HARYOSEN (L2F 000 628)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini sangat cepat, dengan adanya teknologi khususnya teknologi informasi yang sekarang telah diarahkan untuk dapat diselesaikan oleh sistem komputer.

Pengumpulan pendapat (polling) adalah teknik penelitian untuk mengukur pendapat umum. Bagaimana polling melihat persepsi masyarakat tentang suatu masalah yang dikemukakan oleh penyelenggara polling.

Pada tugas akhir ini akan merancang dan membangun layanan pengumpulan pendapat (polling) berbasis Dual Tone Multi Frekuensi (DTMF), dengan menggunakan program bantu Delphi.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semakin berkembangnya dunia teknologi menyebabkan dunia makin tinggi peradabannya dalam kedudukan setiap hari. Untuk semua kegiatan itu dibutuhkan peralatan penghubung sebagai penunjang agar pertukaran informasi antar keduanya tercapai. Telepon dipilih sebagai sarana penghubung yang cepat dan relatif aman untuk menyampaikan informasi dari suatu tempat ke tempat lain. Kehadiran telepon dirasa sangat membantu seseorang dalam berkomunikasi. Pada teknik mengirimkan angka-angka nomor telepon yang dikodekan dengan 2 nada yang dipilih dari 8 buah frekuensi yang telah ditentukan atau bisa disebut dengan DTMF dapat diaplikasikan untuk layanan pengumpulan pendapat (polling).

Pengumpulan pendapat (polling) adalah teknik penelitian untuk mengukur pendapat umum. Bagaimana polling melihat persepsi masyarakat tentang suatu masalah yang dikemukakan oleh penyelenggara polling. Bentuk ekspresi pendapat umum sebenarnya bermacam-macam. Sebelum polling lahir, peradaban manusia mengenal berbagai teknik ekspresi pendapat umum: orasi, cetakan, kerumunan, petisi, ruang diskusi, *coffe house*, gerakan revolusi, pemogokan, pemilihan umum, *straw poll* (pemungutan suara tak resmi), surat kabar modern, dan lain-lain. Inovasi terpenting dalam polling adalah penggunaan prinsip-prinsip ilmiah dalam metode penelitian sosial.

Polling menerapkan prinsip probabilitas untuk penarikan sampel. Dengan prinsip ini, pengukuran pendapat dapat dilakukan dengan hanya melibatkan sedikit orang. Meski tanpa melibatkan semua anggota populasi, hasil polling dapat digeneralisasikan sebagai representasi suara mayoritas. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode yang ketat dan baku (biasa disebut teknik sampling), sehingga tiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih atau tak dipilih jadi responden.

Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan membangun layanan pengumpulan pendapat (polling) berbasis Dual Tone Multi Frekuensi (DTMF) dengan menggunakan bahasa pemrograman delphi.

Pembatasan Masalah

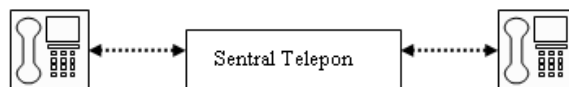
Ruang lingkup tugas akhir ini akan dibatasi sebagai berikut.:

1. Perancangan aplikasi berbasis Dual Tone Multi Frekuensi (DTMF)
2. Pengumpulan pendapat (polling) yang dirancang hanya meliputi fungsi-fungsi yang sederhana.

II. LANDASAN TEORI

Sistem Telepon

Kata “*telephon*” berasal dari kata yunani “*tele*”, yang berarti jauh, dan “*phone*”, yang berarti suara.^[2] Dalam pengertian masa kini, telefoni (*telephony*) meliputi konversi sinyal-sinyal suara menjadi sinyal-sinyal listrik frekuensi audio yang kemudian dapat dipancarkan melalui suatu sistem listrik, dan akhirnya dikonversikan kembali menjadi sinyal-sinyal tekanan suara pada ujung penerima. Sinyal-sinyal listrik dapat dipancarkan melalui radio atau kawat, Suatu Sistem telepon berperan sebagai jaringan komunikasi percakapan antara dua buah pesawat telepon. Untuk melaksanakan tugas ini dengan baik, pesawat telepon harus mampu mengubah suara menjadi sinyal-sinyal listrik dan kemudian di tempat tujuan sinyal-sinyal listrik ini diubah kembali menjadi getaran suara, sehingga dapat didengar. Gambar 2.1 menunjukkan sistem percakapan telepon.



Gambar 2.1 Sistem Percakapan telepon

Sistem dasar operasi pesawat telepon adalah sebagai berikut :

1. Saat *handset* diangkat, pesawat telepon memberitahu sentral bahwa seseorang atau pelanggan ingin mengadakan hubungan telepon (ingin berbicara dengan pelanggan lain melalui telepon).
2. Menerima *dial tone*, yang menandakan bahwa sentral siap melayani pelanggan yang mengangkat *handset* tadi.
3. Mengirim nomor telepon yang dituju ke sentral. Nomor ini dipilih oleh pelanggan dengan menekan atau memutar nomor dial.
4. Memberitahu tahap proses pemanggilan dengan menerima nada-nada pensinyalan (*signaling*), misal nada sibuk, nada panggil, dan lain-lain.
5. Memberitahu bahwa ada telepon yang masuk dengan menerima nada *alerting* dan membunyikan bel dering yang bervariasi.
6. Disisi pemanggil, pesawat akan mengubah sinyal suara menjadi sinyal listrik, dan sebaliknya pada sisi penerima berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara.
7. Memberitahu sentral bahwa pembicaraan telah selesai dengan meletakkan *handset*

2.1.1 Bel Elektronik

Untuk memberitahu adanya suatu panggilan telepon maka sentral telepon mengirimkan suatu sinyal sebagai tanda. Sinyal pemberitahuan ini disebut dengan Bel (*ringing*). *Ringing* atau *alerting* haruslah sinyal yang khusus dan harus cukup keras agar dapat didengar oleh pesawat telepon di ujung penerima.

Pada sentral telepon sinyal *alerting* dibangkitkan oleh sebuah motor yang membangkitkan sebuah pembangkit AC, atau sebuah *inverter solid state*. Pembangkit tersebut disebut sebagai *Ring Generator* dan mendapatkan daya sebesar 48 VDC dari baterai sentral.

Pada saat sinyal *alerting* masuk, suatu arus AC mengalir di dalam loop, tetapi tidak ada arus DC. Jika suatu panggilan telepon dijawab saat bel sedang berdering, sentral telepon perlu mendeteksi bahwa arus DC sudah mulai mengalir sehingga sinyal *alerting* bisa diputus. Pada pesawat telepon ada *switch* (saklar) untuk meletakkan gagang telepon yang sekaligus untuk dapat mengaktifkan atau menonaktifkan bel listrik, saklar ini disebut sebagai *switch hook*.

2.1.2 Switch Hook

Pada *switch hook* ada dua hubungan yaitu hubungan tertutup (*on hook*) dan hubungan terbuka (*off hook*) yang akan dijelaskan sebagai berikut :

a. On hook

Saat handset (gagang telepon) berada pada tempatnya, berat gagang tersebut menekan saklar atau tombol yang ada dibawahnya sehingga saklar tesebut *open* (terbuka). Ini disebut dengan kondisi *On hook*. Rangkaian BEL selalu terhubung ke saluran telepon sehingga bisa berbunyi saat ada panggilan telepon datang. Sedangkan rangkaian yang lain dalam pesawat telepon tersebut terisolasi dari saluran karena saklar hook terbuka saat handset pada kondisi *On hook*.

b. Off hook

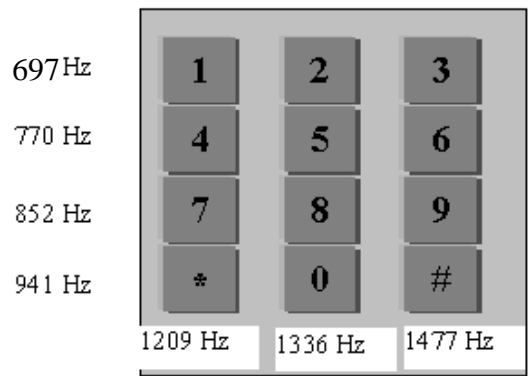
Pada saat handset diangkat maka kontak saklar akan tertutup (sambung). Arus loop mengalir dari battery disentral telepon melalui pesawat telepon dan melalui kumparan relay pada sentral telepon. Bila arus yang mengalir pada relay ini cukup, maka relay akan menghubungkan telepon yang *off hook* tersebut ke peralatan sentral yang lain. Sebuah “*line finder*” (pencari saluran) akan memeriksa keadaan sehingga dijumpai saluran yang sedang off hook kemudian menyiapkan peralatan *switching* untuk memulai menerima nomor yang hendak dipilih oleh si penelpon. Pada kondisi ini pembangkit *dial tone* yang telah terhubung dengan saluran pelanggan memberitahu si penelpon bahwa sentral siap menerima nomor yang akan dipilih.

Untuk pemilihan nomor yang akan dipilih pada pesawat, ada dua cara yaitu dial sistem pulsa dan dial sistem tone. Pada pesawat telepon konvensional, dialing pulsa dilakukan oleh sebuah rotary dial untuk memutus arus saluran dengan memutar rotary dial tersebut yang mempunyai sepuluh buah lubang jari yang berjarak sama. Banyaknya pulsa dial yang dihasilkan dalam sekali putar (memutar satu angka) ditentukan oleh seberapa jauh dial tersebut diputar sebelum dilepaskan kembali. Pada pesawat modern atau yang digunakan kebanyakan saat ini menggunakan dialing sistem tone, yaitu dengan menekan tombol panggil pada *keypad* telepon. Sistem ini disebut sebagai sistem multifrekuensi (*dual tone multi frequency*, DTMF). Sesuai dengan namanya menghasilkan dua nada setiap satu nomor ditekan.

2.1.3 Dual Tone Multi Frequency

DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*) adalah teknik mengirimkan angka-angka nomor telepon yang dikodekan dengan 2 nada yang dipilih dari 8 buah frekuensi yang telah ditentukan. Delapan frekuensi tersebut adalah 697Hz, 770 Hz, 852 Hz, 941 Hz, 1209

Hz, 1336 Hz, dan 1477 Hz. Angka 1 dikodekan dengan 697 Hz dan 1209 Hz, dan angka 9 dikodekan dengan 852 Hz dan 1477 Hz, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.2 Kombinasi dari 7 angka tersebut bisa dipakai untuk mengatakan 12 tanda berbeda.



Gambar 2.2 Kombinasi sinyal DTMF pada keypad telepon

Signaling DTMF merupakan gabungan dua buah nada, cara praktis pengirimannya cukup dengan menekan tombol. Frekuensi-frekuensi penyusun sinyal DTMF ini sesuai dengan rekomendasi CCITT nomor Q23, dibagi dalam kelompok frekuensi *high* dan *low* seperti pada tabel 2.1.^[12]

Tabel 2.1 Frekuensi Low dan Frekuensi High

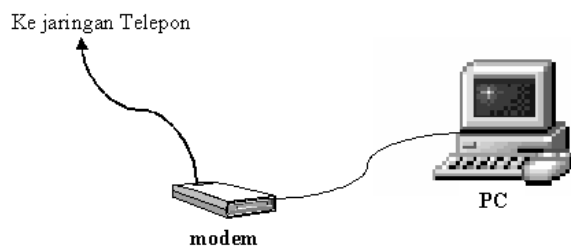
Key	Frekuensi Low	Frekuensi High
1	697 Hz	1209 Hz
2	697 Hz	1336 Hz
3	697 Hz	1477 Hz
4	770 Hz	1209 Hz
5	770 Hz	1336 Hz
6	770 Hz	1477 Hz
7	852 Hz	1209 Hz
8	852 Hz	1336 Hz
9	852 Hz	1477 Hz
0	941 Hz	1336 Hz
*	941 Hz	1209 Hz
#	941 Hz	1477 Hz

Setiap kelompok terdiri dari 4 frekuensi untuk menurunnya dan 3 frekuensi untuk mendatarnya, sehingga terdapat 7 frekuensi berbeda. Kelompok frekuensi ini disusun membentuk sebuah matriks baris dan kolom. Kelompok frekuensi tinggi terletak pada kolom, sedangkan kelompok frekuensi rendah terletak pada barisnya. Frekuensi tersebut dalam daerah audio, oleh karena itu sering disebut “nada” DTMF. Karena jaringan kabel yang ada dan alat pengirim yang dipakai untuk jaringan lokal didesain dengan frekuensi antara 300 sampai 3400 Hz, frekuensi MF (Multi frekuensi) juga berada dalam jarak antara 300 sampai 3400 Hz. Untuk menerima informasi dial, sentral dipasang dengan alat penerima kode MF. Setelah sambungan terbentuk, penerima kode MF akan kembali diputus sentral lokal. Selama proses penyambungan ada sinyal-sinyal khusus dalam saluran transmisi, sinyal tersebut adalah *signaling*.

2.2 MODEM

Modem adalah suatu perangkat yang digunakan untuk menghubungkan antar telepon dengan PC. Karena Lebar pita dari rangkaian telepon komersial terbatas antara 300-3400 Hz, sehingga lebar pita 3.1 KHz tidak cukup untuk mengirimkan sinyal data digital tanpa adanya *distorsi*, sehingga sebelum sinyal digital dikirimkan harus diubah dulu menjadi sinyal analog pada frekuensi suara. Pada alamat yang dituju, sinyal tersebut diubah kembali ke bentuk digital. Perubahan

digital ke analog dan analog ke digital dilakukan oleh suatu perangkat yang disebut modem. Sebuah modem juga digunakan untuk membuat, mempertahankan dan mengakhiri setiap sambungan *dial-up* lewat PSTN. Pemutaran dan jawaban otomatis juga merupakan fasilitas lain dari modem dan modem jenis tertentu juga dapat memperoleh kembali jalur komunikasi setelah sambungan terputus dengan mencari kanal alternatif. Sebuah modem mengizinkan komputer untuk berkomunikasi melalui saluran telepon biasa yang dirancang untuk komunikasi suara. Modem mengubah jaringan yang sudah ada (sistem telepon umum) ke dalam jaringan komputer. Hubungan antara modem dengan komputer dapat dilihat pada Gambar 2.3.^[3]



Gambar 2.3 Komunikasi Modem dengan Telepon

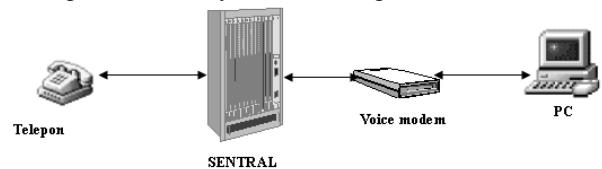
Gambar 2.3 memperlihatkan sebuah modem menghubungkan *port interface* serial PC dengan saluran telepon. Sinyal-sinyal digital dari PC diubah ke dalam nada-nada analog (suara) dan dikirim melalui saluran telepon. Modem dihubungkan ke komputer dengan menggunakan *interface*/antarmuka. Antarmuka ini terdiri dari plugs, soket, pin dan kabel yang secara elektrik dan mekanis harus sesuai satu sama lain dengan peralatan yang akan dihubungkan. Proses penyambungan dimulai dengan mengeset untai data terminal ready ON untuk memberitahukan modem bahwa pelanggan ingin membuat sambungan lewat PSTN. Nomor telepon dari terminal yang dituju akan diputar oleh modem, nomor telepon tersebut mungkin sudah tersimpan di dalam modem, atau diberikan kepadanya lewat jalur data. Pada saat panggilan sampai ke terminal tujuan, ring indikator (RI) dari modem akan ON untuk menginformasikan bahwa ada panggilan. Jika terminal tujuan siap menerima data, terminal ini akan menjalankan untai *Data Terminal Ready* (DTR) yang akan menyebabkan modemnya tersambung.

Interaksi antara PC dan modem biasanya diatur oleh perangkat lunak komunikasi, perangkat lunak yang baik akan melindungi dari inti pekerjaan modem, sehingga tidak perlu tahu bagaimana memasukkan perintah modem atau mengubah pengaturan modem. Perangkat perintah yang digunakan adalah perangkat perintah dari *asynPro*. *Asynpro* adalah komponen yang dibuat dan dikembangkan oleh perusahaan software turbo power.

III. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Perencanaan Aplikasi

Layanan yang diharapkan dengan adanya aplikasi ini adalah masyarakat dapat mengikuti pelaksanaan polling yang sedang diadakan melalui telepon. Peralatan yang dipakai dalam tugas akhir ini dirakit sesuai dengan gambar 3.1 dan digunakan *voice modem* sebagai antarmuka antara PC sebagai server layanan serta digunakan perintah-perintah dari komponen *AsynPro* yang berguna untuk mengatur dan memanipulasi segala macam komunikasi antara PC dan saluran telepon. Konfigurasi sistemnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Konfigurasi Sistem

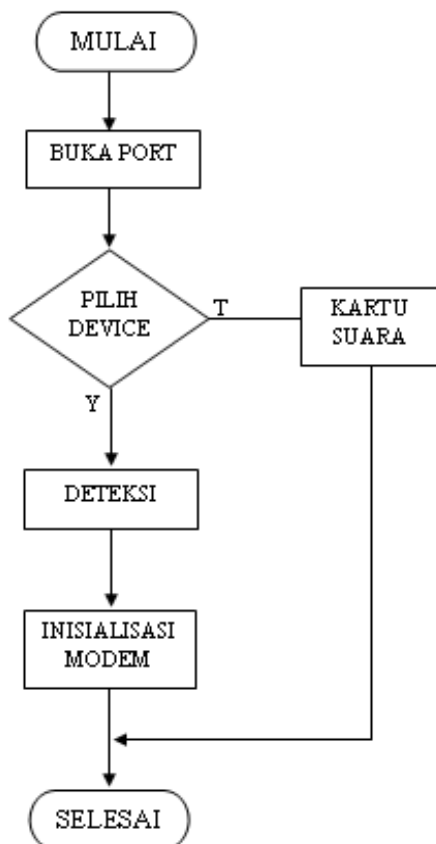
Pengguna dapat mengakses layanan dengan menghubungi nomor telepon layanan yang telah disediakan. Pada saat *ring tone* diterima oleh modem maka modem akan memberikan kondisi *off hook* pada saluran telepon dan terhubung pada basisdata layanan. Lalu pengguna dipandu melalui suara yang dioutputkan melalui saluran telepon oleh modem. Pengguna memasukkan input melalui *keypad* telepon yang diterjemahkan modem menjadi data dengan *type string*, sehingga pengguna dapat mendapatkan informasi yang dikehendaki. Dan ketika pengguna selesai menggunakan layanan, maka modem mendeteksi sinyal, lalu modem *mereset* saluran serta program, sehingga layanan dapat diakses pengguna yang lain.

3.1.1. Perencanaan Sistem.

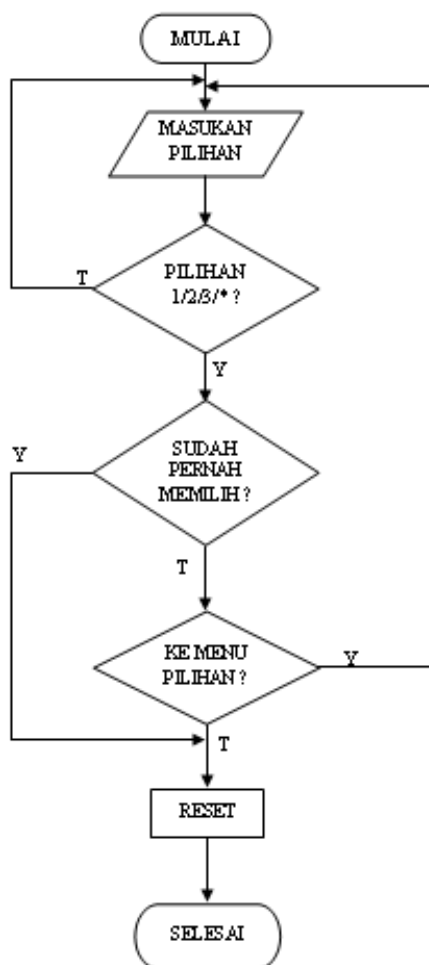
Pada bagian ini akan dibahas *algoritma* dari sistem yang dirancang pada layanan. Adapun *algoritma* dari sistem layanan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengguna akan menekan nomor telepon layanan polling yang dapat diakses.
2. Sinyal *Ring Tone* akan dideteksi oleh modem.
3. Modem akan membuat kondisi *off hook*. Sehingga telepon terhubung sistem layanan pada komputer.
4. Komputer memberikan pilihan menu kepada pemakai dari layanan polling melalui keypad telepon antara lain "1" untuk melakukan polling pertama, "2" untuk melakukan polling yang kedua, "3" untuk melakukan polling yang kedua dan "*" untuk mendengarkan hasil polling sementara.
5. Apabila pengguna memilih angka "1", "2", "3" dan "*" maka pemakai dimasukkan proses tiap-tiap pilihan. Dan apabila tiap proses selesai maka pemakai diberi pertanyaan apakah kembali ke menu awal atau keluar dari layanan dengan cara menutup telepon.
6. Apabila pengguna memilih untuk salah satu pilihan yang terdapat pada menu maka komputer akan melakukan proses sesuai nomor yang dimasukkan pengguna
7. Apabila pengguna memilih untuk keluar dari layanan maka komputer akan *mereset* program dan *mereset* peralatan.

Algoritma tersebut di atas dapat digambarkan dalam bentuk aliran diagram (*Flow Chart*) pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 *Flowchart* Inisialisasi modem dan nomor telepon



Gambar 3.3 *Flowchart* melakukan pilihan polling

3.1.2. Perencanaan Basisdata

Pada perencanaan basisdata dirancang suatu sistem data yang terdiri dari tabel-tabel yang menyimpan informasi yang digunakan pada sistem. Hal pertama yang dapat dilakukan dengan menentukan kunci pada tabel yang dibuat seperti pada gambar dibawah ini.

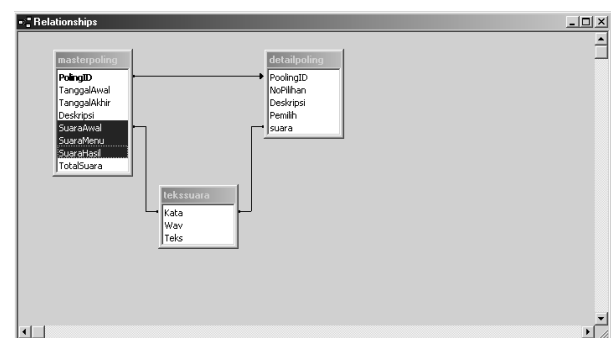
[illegible]

Gambar 3.4 Pembuatan tabel masterpoling

[illegible]

Gambar 3.5 Pembuatan Tabel detailpoling

Pada Gambar 3.4 dan 3.5 dapat dilihat bahwa pada *field* polingID akan dijadikan kunci untuk membedakan antara poling yang satu dengan yang lain (jika ada lebih dari satu jenis poling) dan sebagai penghubung antartabel. Setelah tabel tersebut dilengkapi dengan kunci yang berguna untuk menghubungkan antartabel. Disamping itu, terdapat juga hubungan antara tabel masterpoling dengan tekssuara dan tabel detailpoling dengan tekssuara. Hubungan tersebut dapat dilihat seperti Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Hubungan tabel masterpoling, detailpoling dan tekssuara

Pada Gambar 3.6 dapat dilihat bahwa antara tabel masterpoling dengan tabel detailpoling dihubungkan dengan *field* poolingID. Pada *field* SuaraAwal, SuaraMenu, SuaraHasil digunakan untuk memainkan suara pada tabel tekssuara yang dihubungkan dengan *field* kata pada tabel tekssuara. Demikian juga pada tabel detailpoling dihubungkan dengan tabel tekssuara dengan *field* suara pada tabel detailpoling dan *field* kata pada tabel tekssuara.

Adapun tabel yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

A. Tabel masterpoling

Tabel masterpoling merupakan tabel yang memuat mengenai polling yang sedang aktif. Pada tabel ini terdapat polling ID, tanggal awal, tanggal akhir, deskripsi, suara awal, suara menu, suara hasil, total suara.

Tabel 3.1 Master Polling

masterpoling : Table							
PolingID	TanggalAwal	TanggalAkhir	Deskripsi	SuaraAwal	SuaraMenu	SuaraHasil	TotalSuara
1	1/1/2005	12/31/2005	Polling Kujur	selamat_datang	Untuk memn	hasil_polling adalah kodrat HT persen. Aghus H2	0
(AutoNumber)							
Record: 1 of 1							

Fungsi dari masing-masing field adalah sebagai berikut :

1. PollingID
Untuk hubungan dengan tabel detailpoling.
2. Tanggalawal dan tanggalakhir
Digunakan untuk men-set waktu aktif dari polling yang dilaksanakan.
3. Deskripsi
Berisi deskripsi dari polling yang sedang dilakukan.
4. SuaraAwal
Berisi suara awal yang akan disuarakan pada waktu pengguna mengakses layanan.
5. SuaraMenu
Berisi suara menu yang akan disuarakan pada waktu pengguna mengakses layanan.
6. SuaraHasil
Berisi suara hasil yang akan disuarakan pada waktu pengguna mengakses layanan.
7. TotalSuara
Berisi total suara yang telah masuk di layanan, pada waktu batas waktu pelaksanaan polling telah ditutup.

B. Tabel Data Polling.

Tabel Data Polling digunakan untuk menyimpan data yang berhubungan dengan proses pengolahan hasil polling. Pada tabel ini berisi data-data nama dan jumlah hasil polling.

Tabel 3.2. Detail Polling

detailpoling : Table					  
	PoolingID	NoPilihan	Deskripsi	Pemilih	suara
		1 1	Ir. Kodrat Iman Santoto, MT	6	6 kodrat
		1 2	Aghus Sofwan, ST, MT	4	4 aghus
▶		1 3	R Rizal Isnanto, ST, MM, MT	2	2 rizal
*		0		0	
Record: ◀◀◀ 3 ▶▶▶ of 3					

Adapun fungsi dari masing-masing field adalah sebagai berikut:

1. PoolingID
Digunakan untuk koneksi dengan tabel masterpooling
2. Deskripsi
Digunakan untuk menyimpan informasi nama-nama yang akan di-polling, dalam data ini penulis mencantumkan nama orang-orang yang akan di-polling.
3. Pemilih.
Digunakan untuk menyimpan informasi mengenai jumlah hasil polling.
4. Suara
Digunakan untuk koneksi dengan tabel suara, agar pada waktu kita memilih salah satu pilihan ada *output* berupa suara.

C. Tabel SUARA

Tabel SUARA adalah tabel yang digunakan untuk menampilkan karakter yang dioutputkan ke program, sehingga pada saat program dijalankan akan ditampilkan nama file wav yang sedang dimainkan,

tabel tersebut memuat informasi antara lain kata, wav, teks. Adapun tabel ersebut adalah seperti tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.3 Tabel Suara

Microsoft Access - [Database: Tabel]		
Tabel		
Kata	Wav	Teks
pagar	pagar	
0	0	0
satu	1	Satu
sepuluh	10	Sepuluh
sebelas	11	Sebelas
dua	2	Dua
tiga	3	Tiga
empat	4	Empat
lima	5	Lima
enam	6	Enam
tujuh	7	Tujuh
delapan	8	Delapan
sembilan	9	Sembilan
adalah	adalah	adalah
aghus	aghus	Aghus S. ST, MT
akhir	akhir	Untuk mengakhiri silakan tutup telepon anda
anda	anda	Anda
belas	belas	belas
bintang	bintang	bintang
hasil_polling	hasil_polling	hasil polling
kembali	kembali	Untuk kembali ke menu utama silakan tekan pagar
kodrat	kodrat	Ir. Kodrat I S MT
koma	koma	koma
memilih	memilih	memilih
mendengarkan	mendengarkan	mendengarkan
persen	persen	%
puluh	puluh	puluh
ratus	ratus	ratus
rizal	rizal	R. Rizal I. ST, MM, MT
selamat_datang	selamat_datang	Selamat Datang Di Polling Kujur Teknik Elektro Unidip
seratus	seratus	seratus
spasi	spasi	spasi
tekan	tekan	tekan
terima_kasih	terima_kasih	Terima Kasih Anda telah berpartisipasi dalam Polling beta Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro
untuk	untuk	untuk
Record: 1 of 36		
Datasheet view		

Fungsi dari masing-masing field adalah sebagai berikut :

1. Kata
Kata digunakan untuk menyimpan karakter yang akan ditulis
2. Wav
Wav digunakan untuk menyimpan file suara (wav) yang akan digunakan sebagai output berupa suara yang memainkan file jumlah hasil polling dari data base, dan bisa diakses lewat telepon.
3. Teks
Teks digunakan untuk menampilkan karakter/file yang sedang dimainkan.

3.1.3 Perencanaan Output Suara

Pada saat menggunakan fasilitas ini maka pemakai akan diberi petunjuk melalui suara pada telepon serta *output* dari program adalah berupa suara. Perencanaan suara tersebut seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. File Suara

Nama File	Keterangan
1 s/d 11.wav	Berisi suara angkasesuai dengan nama file
Adalah	Berisi suara 'adalah'
Aghus	Berisi suara 'Aghus Sofwan, ST, MT'
Kodrat	Berisi suara 'Kodrat Iman Satoto, ST, MT'
Rizal	Berisi suara 'R. Rizal Isnanto, ST, MM, MT'
Akhir	Berisi suara pilihan untuk menutup telepon
Anda	Berisi suara 'Anda'
Belas	Berisi suara 'Belas'
Bintang	Berisi suara 'bintang'
Hasil_polling	Berisi suara 'hasil polling'
kembali	Berisi suara pilihan untuk kembali ke menu awal
ratus	Berisi suara 'ratus'
Puluh	Berisi suara 'puluh'
memilih	Berisi suara 'memilih'
mendengarkan	Berisi suara 'mendengarkan'
persen	Berisi suara 'persen'
selamat_datang	Berisi suara pada saat pertama kali memasuki sistem
terima_kasih	Berisi suara terima kasih
Untuk	Berisi suara 'Untuk'
Tekan	Berisi suara 'Tekan'
seratus	Berisi suara 'seratus'
koma	Berisi suara 'koma'

Suara yang dipergunakan pada tugas akhir di simpan dalam format atau berekstensi *.wav. Untuk memainkan *file-file* suara tersebut di atas maka digunakan fungsi yang telah disediakan oleh komponen yang digunakan pada tugas akhir dari turbo Power AsyncPro yaitu PlayWavFile. Penggunaan perintah PlayWavFile adalah sebagai berikut :

ApdTapiDevice.PlayWavFile(nama file);

Metode ini akan memainkan file dengan ekstensi wav dimana devais yang digunakan dapat berupa soundcard yang dapat didengar melalui speaker dari output komputer atau saluran telepon yang dapat didengar melalui output telepon yang menghubungkan nomor layanan.

3.2. Implementasi Sistem Dan Program

Dari algorithma yang direncanakan maka disusunlah suatu diagram alir (flowchart). Pada flowchart sistem di atas terbagi dalam diagram alir program utama (main program), 1 diagram alir sub rutin untuk mengakses masukan polling, serta 1 diagram alir sub rutin untuk mengakses hasil polling sementara.

Pada diagram alir program utama menangani deteksi proses signalling yang terjadi pada saat sistem yang terdapat pada komputer berkomunikasi dengan telepon, alur pengguna dalam menggunakan sistem layanan. Pada diagram alir sub rutin mengakses masukan polling menangani proses input ke sistem.

Untuk mendeteksi proses signalling yang terjadi maka modem harus dapat mendeteksi dan menganalisa proses yang terjadi pada line telepon. Untuk melakukan hal tersebut terdapat suatu komponen yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara PC dan modem, yaitu komponen dari Turbo Power AsyncPro. Komponen-komponen dari Turbo Power AsyncPro v.4 pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi empat bagian yaitu, komponen untuk mengontrol perangkat keras serial-port, kedua komponen untuk mengontrol modem, dan ketiga komponen untuk mengendalikan mesin fax serta keempat komponen untuk mengimplementasikan teknologi telephony. Dari beberapa komponen yang disediakan, hanya dua komponen saja yang diperlukan untuk tugas akhir ini, yaitu TapdComPort untuk mengendalikan perangkat keras serial-port dan komponen TapdTapiDevice untuk pemrograman teknologi telephony. Selanjutnya komponen TapdComPort ternyata hanya diperlukan oleh komponen TapdTapiDevice secara internal saja, ini berarti bahwa secara praktis kita hanya berhubungan dengan satu komponen saja yaitu komponen TapdTapiDevice.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Untuk mengetahui layanan polling berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan, maka harus dianalisa program utama dan sub program yang telah direncanakan. Untuk mengetahui hal tersebut maka dianalisa dengan menjalankan sistem yang telah dibuat. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisa.

4.1 Menjalankan program

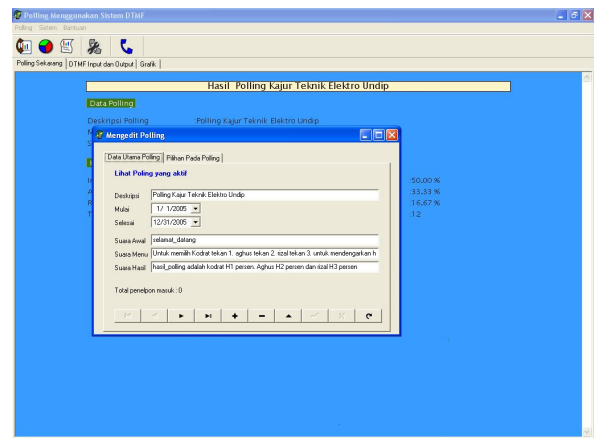
Setelah program dijalankan maka pengguna akan mendapatkan tampilan seperti pada Gambar 4.1.



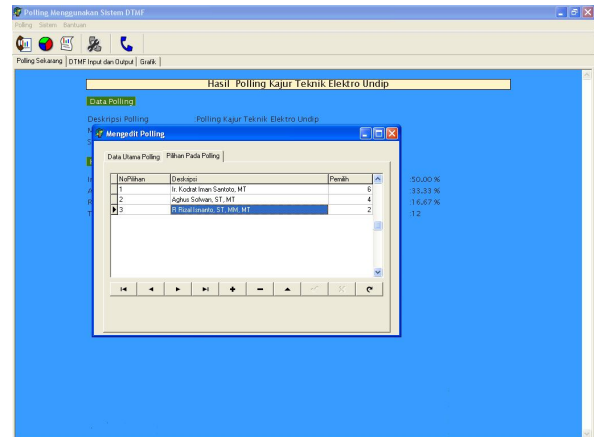
Gambar 4.1 Tampilan menu utama

Pada toolbar terdapat pilihan menu yang dapat dipilih antara lain buat baru, cetak hasil polling, simulasi, konfigurasi sistem, dan bantuan.

Tombol buat baru digunakan untuk membuat polling yang baru atau untuk mengedit polling yang sedang aktif. Hal tersebut dapat dilihat seperti Gambar 4.2 dan 4.3.

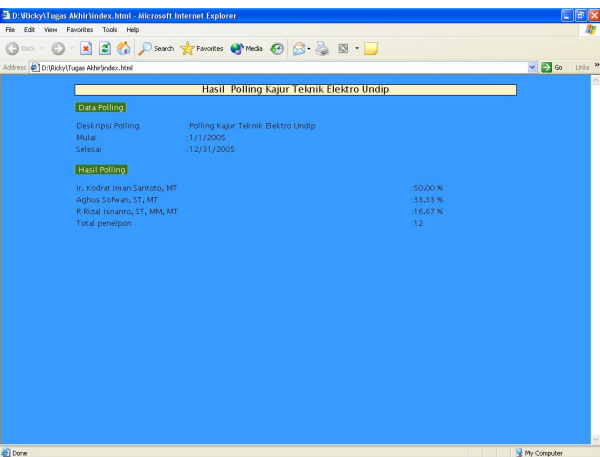


Gambar 4.2 form untuk membuat polling



Gambar 4.3 form untuk mengedit polling

Tombol cetak hasil polling digunakan untuk menampilkan hasil polling yang telah dilakukan dalam bentuk html, seperti terdapat pada gambar dibawah ini



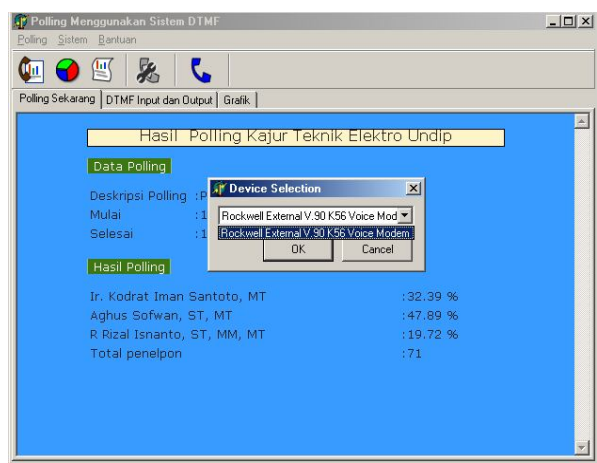
Gambar 4.4 Cetak hasil polling

Tombol konfigurasi sistem digunakan untuk menyeting devais yang akan digunakan.

4.2 Akses Ke Nomor Layanan

Sebelum program dapat diakses melalui telepon maka harus dilakukan seting pada modem, dengan cara melakukan pilihan modem yang akan digunakan. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan modem rockwell 5600 kbps. Sedangkan penyetingannya dilakukan dengan cara menekan konfigurasi lalu pilih modem rockwell 56kbps. Sehingga tampak seperti Gambar 4.6. Modem yang digunakan harus modem yang dapat digunakan sebagai voice modem. Modem yang penulis

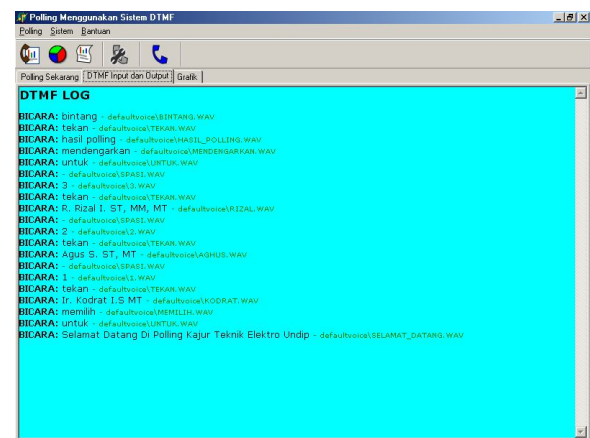
gunakan terbukti telah menggunakan *voice* modem. Sehingga dapat menangani atau mengenal *voice* yang dikirim dari komputer.



Gambar 4.5 Seting Komunikasi Modem

Pada *form* di atas dapat dilakukan segala *monitoring* dan manipulasi hubungan antara komputer dengan telepon, yang dilakukan oleh modem yang akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Agar modem dapat menangani hubungan antara telepon dengan komputer maka yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah *setting* pada modem, yang dilakukan secara *manual* pada saat awal program.
2. *Setting* dilakukan dengan mengirimkan perintah dari komponen Asyncpro, yang mengirimkan perintah untuk *mereset* modem, mode *voice* modem, serta menset agar modem dapat menjawab telepon ketika terdapat sinyal *ring tone*.
3. Setelah itu modem mendeteksi sinyal-sinyal yang masuk pada *line* telepon. Modem akan mendeteksi sinyal *ring tone* yang masuk. Ketika sinyal *ring tone* yang masuk dihitung sebanyak 2 kali atau 1 kali maka modem akan memberikan kondisi *off hook*, untuk menjawab panggilan tersebut, dan terhubung dengan sistem layanan polling yang terdapat pada komputer.
4. Selain mendeteksi sinyal *ring tone*, modem juga dapat mendeteksi sinyal-sinyal yang masuk ke *line* telepon, dan mendeteksi sinyal-sinyal DTMF yang digunakan sebagai *input* pada proses akses nilai tersebut.
5. Setelah modem menjawab panggilan yang masuk maka *pengguna* akan mendengar suara "*Selamat Datang Di Layanan Polling Teknik Elektro Undip,*". Setelah itu *pengguna* akan diberi pilihan menu yang dapat dipilih. Pada *form DTMF input dan output* akan ditampilkan suara yang dimainkan oleh sistem.



Gambar 4.6 Tampilan pada saat suara dimainkan

4.3 Input Pilihan

Setelah *pengguna* memasuki sistem maka akan diberi *input* pilihan menu dari layanan Polling. *Pengguna* akan diberi instruksi untuk memasukkan nomor menu untuk menggunakan layanan polling. Layanan yang ditawarkan antara lain :

1. Untuk melakukan polling pertama dengan menekan 1.
2. Untuk melakukan polling kedua dengan menekan 2.
3. Untuk melakukan polling ketiga dengan menekan 3
4. Untuk mendengarkan hasil polling sementara dengan menekan bintang.

Apabila *pengguna* memilih nomor 1 atau 2 atau 3 maka *pengguna* akan terhubung dengan sub program polling, adapun prosesnya sebagai berikut:

- Pada proses penempatan penambahan jumlah pemilih dilakukan dengan menggunakan *Query* berparameter, sehingga *database* akan mencari data pada tabel nilai yang sesuai dengan pilihan nomor yang *diinputkan* oleh *pengguna*.
- Setelah menambahkan jumlah pada tabel pemilih, maka sistem akan menyuarakan keterangan bahwa *pengguna* telah memilih sesuai dengan nomor yang telah ditekannya. Setelah menambahkan pada jumlah pemilih untuk pada pilihan *pengguna*, kemudian semuanya dijumlahkan sehingga mendapatkan total suara, kemudian untuk jumlah masing-masing pilihan dikalikan 100 dan dibagi dengan total suara, sehingga didapatkan persentase dari masing-masing pilihan yang ditampilkan pada *form* polling sekarang. Setelah proses tersebut, maka *pengguna* dapat kembali menu pilihan yang lain, atau keluar dari sistem layanan polling.
- Apabila *pengguna* memilih keluar dari layanan maka program akan *mereset* tabel serta proses *Query*, serta *modem* akan menutup *line* telepon sehingga bisa digunakan oleh *pengguna* lain.
- Apabila *pengguna* memilih untuk mengakses menu layanan yang lain maka ia akan dikembalikan pada proses pilihan, dimana ia akan diperintahkan untuk memasukkan nomer pilihan menu yang diinginkan.

Apabila *pengguna* memilih “*” maka *pengguna* akan terhubung dengan sub program membaca polling. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut :

- Pada proses pencarian jumlah pemilih dilakukan seperti pada proses penambahan jumlah pemilih yaitu dengan menggunakan *Query* berparameter, sehingga *database* akan mencari data pada tabel.
- Setelah mendapatkan jumlah pemilih untuk pada masing-masing pilihan, kemudian semuanya dijumlahkan sehingga mendapatkan total suara, kemudian untuk jumlah masing-masing pilihan dikalikan 100 dan dibagi dengan total suara, sehingga didapatkan persentase dari masing-masing pilihan
- Data yang terdapat pada perhitungan tersebut akan dibaca. Untuk membaca nilai tersebut dilakukan suatu proses looping. Angka-angka tersebut dibaca perkarakter. Dan dioutputkan dalam bentuk suara Setelah proses pembacaan hasil polling tersebut selesai, maka *pengguna* dapat kembali ke menu pilihan, ataukah keluar dari sistem layanan.

- Apabila pengguna memilih keluar dari layanan maka program akan mereset tabel serta proses Query, serta modem akan menutup line telepon sehingga bisa digunakan oleh pengguna lain.
- Apabila pengguna memilih untuk mengakses menu layanan yang lain maka ia akan dikembalikan pada proses pilihan, dimana ia akan diperintahkan untuk memasukkan nomer pilihan menu yang diinginkan.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan,serta pengujian pada Tugas Akhir ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pengolahan nilai dilakukan dengan menggunakan SQL (*Structure Query Language*) melibatkan dua tabel yaitu tabel data polling dan tabel master polling.
2. Sistem *database* dapat berjalan dengan baik, karena mampu menginisialisasi dan menjalankan *query*, sehingga dapat mengolah *database* yang diinginkan.
3. Sistem *interface* antara line telepon dengan PC dapat berjalan dengan baik, sehingga segala fungsi yang terdapat pada *voice* modem dapat berjalan dengan baik, karena *voice* modem dapat menjalankan perintah-perintah yang diberikan.
4. Hasil pengolahan jumlah polling adalah persentase dari masing-masing pilihan dan dapat ditampilkan pada grafik.
5. Pilihan aplikasi dapat mengakses *file-file* suara yang disimpan dalam *file-file* berekstensi *wav*, tetapi kualitas suara yang dihasilkan melalui telepon masih kurang baik karena masih terdapat *noise*.

5.2. Saran

Layanan polling berbasis DTMF yang telah dibuat masih memiliki kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki, sehingga perlu diadakan perbaikan dan penyempurnaan penambahan fasilitas baik di sisi sistem *interface*, perangkat lunak maupun data. Pengembangan-pengembangan dari sistem ini dapat dilakukan sehingga dapat diaplikasikan di berbagai bidang. Penyempurnaan tersebut antara lain:

1. Kualitas suara dan panjang suara yang dioutputkan ke line telepon dapat diperbaiki dengan menggunakan perangkat yang berkualitas baik dan perangkat lunak yang mampu memperbaiki kualitas suara, serta mengefektifkan file suara agar tidak terlalu panjang
2. Program ini dapat dikembangkan dengan pendeteksi nomor telepon sehingga satu nomor telepon hanya dapat melakukan polling.
3. Pengembangan pada sistem dapat dilakukan sehingga pada saat yang sama dapat lebih dari satu polling yang aktif.
4. Pengembangan pada sistem dapat dilakukan dengan menggabungkan berbagai layanan yang berbasis DTMF, sehingga penelepon dapat memilih layanan yang akan diaksesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dennis Roddy, John Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi ketiga, jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [2]. Dennis Roddy, John Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi ketiga, jilid 2, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [3]. Freed les dan frank J. Defler, Jr, *Panduan Komunikasi Modem*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.
- [4]. Green DC, *Komunikasi Data*, Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2000.
- [5]. Blegelow Stepen, *Understanding Telephone Electronics*, SAMS, 3rd Edition, USA 1992.
- [6]. Heijer den P.c, R. Tolsma, *Komunikasi Data*, PT. Elex Mediakomputindo, Jakarta, 1987.
- [7]. Martin James, *Database Organization*, Part 1, New Jersey : Prentice-Hall inc, 1975.
- [8]. Kadir Abdul, *Pemrograman Database Menggunakan Delphi*, Salemba Infotek, Jakarta, 2001.
- [9]. LPKBM Madcoms madiun, *Pemrograman Borland delphi 5.0*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2001.
- [10]. Pramono Djoko, *Mudah Menguasai Delphi 4*, jilid 1, Elex Media Komputindo, Jakarta, 1999.
- [11]. <http://www.paritysw.com/tapi.htm>.
- [12]. <http://www.tcpiq.com/tcpiq/dtmf>.



Ricky Haryoseno, lahir di Sragen, 24 Januari 1983 yang saat ini sedang menyelesaikan studi S1 di Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang.

Menyetujui makalah Tugas Akhir ini pada tanggal :

Dosen pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Kodrat I.S. MT
NIP. 132 046 969

Aghus Shofwan, ST, MT
NIP. 132 167 757